

Lista de exercícios 8

- Poderá ser feito em individualmente ou em dupla.
- Forma de entrega: Submeter no moodle um arquivo “.R” com os comandos utilizados na resolução da lista de exercícios.
- Salvar arquivo com o primeiro nome do(s) estudante(s) que fizeram a solução da lista. Exemplo: Lista8-AlbertoJoana.R.
- Utilize o modelo de resolução disponibilizado.
- Listas enviadas com nome incorreto do arquivo serão penalizadas em 10% da nota. Listas entregues sem a utilização do modelo de resolução serão penalizadas em 20% da nota.
- Prazo de entrega definido no moodle.

Exercícios:

1. Minimize a função $f(x) = |x - 2| + 2|x - 1|$ e faça o gráfico da solução obtida.
2. Maximize a função $f(x) = e^{-(x-2)^2}$ e faça o gráfico da função com a solução obtida.
3. Encontre as raízes da função $\sin(x\cos(x))$ no intervalo de preferência e faça o gráfico da função com a solução obtida.
4. A função $f(x) = (x^2 + y - 11)^2 + (x + y^2 - 7)^2$ é chamada de função Himmelblau, sendo esta muito utilizada para testar o desempenho de algoritmos de otimização. Para esta função, encontre os pontos de mínimo e máximo dentro do intervalo $[-4,4]$, isto é, utilize esta informação para escolher os valores iniciais do algoritmo.
5. O banco de dados "bad-drivers.txt" contém dados dos estados com os piores motoristas dos EUA. A reportagem por trás desses dados está no seguinte link: <https://fivethirtyeight.com/features/which-state-has-the-worst-drivers/>. Utilize a variável "Number of drivers involved in fatal collisions per billion miles".
 - a) Encontre o intervalo de confiança de 95% para a média populacional.
 - b) Com 10% de significância, teste a hipótese de que a média populacional é igual 9,5.
6. Um artigo da Nature(2003, Vol. 48, p.1013) descreveu um experimento para determinar o efeito de comer chocolate sobre uma medida de saúde cardiovascular para indivíduos que consumiram diferentes tipos de chocolate. Consideremos os resultados para somente para o tipo chocolate amargo e chocolate ao leite. No experimento, 12 indivíduos comeram 100 gramas de chocolate amargo e 200 gramas de chocolate ao leite e depois de uma hora a capacidade antioxidante total de seus plasmas sanguíneos foi medida em um ensaio. Os dados seguem abaixo:
chocolate amargo: 118.8, 122.6, 115.6, 113.6, 119.5, 115.9, 115.8, 115.1, 116.9, 115.4, 115.6, 107.9
chocolate ao leite: 102.1, 105.8, 99.6, 102.7, 98.8, 100.9, 102.8, 98.7, 94.7, 97.8, 99.7, 98.6

Inicialmente, teste se as variâncias populacionais são iguais. Utilizando a conclusão tirada no teste anterior, a um nível de 5%, com um teste para médias, verifique se há evidências para sustentar a hipótese que consumir chocolate amargo produz um nível médio maior de capacidade antioxidante total do plasma sanguíneo quando comparado ao leite?

Para resolver esta questão, NÃO use a função `t.test()`, utilize o R como uma calculadora e faça os cálculos passo a passo.

7. Pensa-se que a concentração de um ingrediente ativo de um detergente líquido para lavagem de roupas seja afetada pelo tipo de catalisador empregado no processo. As concentrações estão descritas abaixo:

Catalisador 1: 57.9, 66.2, 65.4, 65.4, 65.2, 62.6, 67.6, 63.7, 67.2, 71.0

Catalisador 2: 66.4, 71.7, 70.3, 69.3, 64.8, 69.6, 68.6, 69.4, 65.3, 68.6

Inicialmente, teste se as variâncias populacionais das concentrações dos catalisadores são iguais e, utilizando a conclusão tirada com este teste, obtenha o intervalo de confiança (5% de significância) para a diferença das médias dos dois grupos.

8. Para os dois bancos de dados abaixo faça o qq-plot e a partir de um teste de hipóteses de sua escolha (Shapiro-Wilk, Kolmogorov-Smirnov, entre outros) conclua se os dados possuem ou não distribuição de probabilidade normal. Considere 5% de significância.
 - O primeiro banco de dados é o "women_stem", que contém dados da seguinte reportagem: <https://fivethirtyeight.com/features/the-economic-guide-to-picking-a-college-major/> que são dados de mulheres em trabalhos de ciência e tecnologia. Gostaríamos de verificar se os dados do total de mulheres com cursos em ciência e tecnologia possui distribuição de probabilidade normal.
 - O segundo banco de dados, é o mesmo utilizado na questão 5, sobre estados com os piores motoristas dos EUA. Dessa forma, verifique se a coluna que contém o número de motoristas envolvidos em colisões fatais por bilhão de milhas (Number.of.drivers.involved.in.fatal.collisions.per.billion.miles) possui distribuição normal.
9. Faça o exercício 1 página 141 do relatório técnico "BIOESTATÍSTICA BÁSICA USANDO O AMBIENTE COMPUTACIONAL R", disponível no site do departamento de estatística da UFMG.
10. Um pesquisador acredita que, numa determinada população, o número de descendentes deixados por indivíduo pode ser descrito por uma distribuição Poisson com $\lambda = 1$. A tabela abaixo apresenta as probabilidades calculadas para esta distribuição.

x	0	1	2	3	4	≥ 5
P(X=x)	0.3679	0.3679	0.1839	0.0613	0.0153	0.0037

Observando uma amostra de 500 pessoas desta população, o pesquisador encontrou os seguintes resultados, dados na tabela seguinte:

Número de filhos	Frequências observadas
0	170
1	180
2	95
3	35
4	18
≥ 5	2

O modelo de Poisson é adequado para descrever o número de descendentes deixados pelos indivíduos desta população? Considere nível de significância de 5%.